

PAT-NO: JP406047405A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06047405 A  
TITLE: ROLLING DEVICE  
PUBN-DATE: February 22, 1994

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
YAMAMOTO, TOMOAKI  
TOMIZAWA, ATSUSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME SUMITOMO METAL IND LTD COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP04205611

APPL-DATE: July 31, 1992

INT-CL (IPC): B21B013/20, B21B001/42 , B21B045/00 , H05B003/00

US-CL-CURRENT: 72/200

ABSTRACT:

PURPOSE: To execute high draft rolling while heating a rolled stock at the optimum temp. and to enable operation at high energy efficiency and low cost by connecting a feed roll and a large diameter roll or a fixed disk of a rolling mill to a power supply and using them as energizing electrodes.

CONSTITUTION: The rolled stock 6 is rolled with a single spindle planetary mill 1 while it is fed in the direction of the arrow with feed rolls 7. The feed roll 7 and the large diameter roll 5 are connected to the power supply 8 and used as the electrodes. The rolled stock 6 is directly energized through the large diameter roll 5 and its temp. is raised by generating Joule heat

between the feed roll 7 and the large diameter roll 5. In such a case, work rolls 3, back-up roll 2 and back-up block 4 are insulated from a stand. In this way, high draft rolling is efficiently executed while controlling the temp. with high accuracy.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-47405

(43)公開日 平成6年(1994)2月22日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 1 B 13/20	A	7819-4E		
1/42		7362-4E		
45/00	C	7819-4E		
H 0 5 B 3/00	3 4 0	8918-3K		

審査請求 未請求 請求項の数7(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-205611

(22)出願日 平成4年(1992)7月31日

(71)出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72)発明者 山本 知明

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

住友金属工業株式会社内

(72)発明者 富沢 淳

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

住友金属工業株式会社内

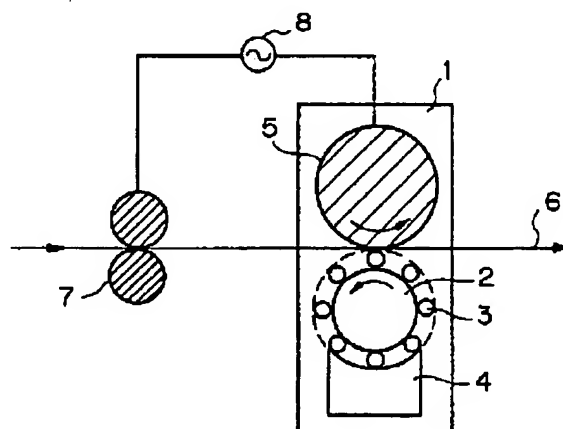
(74)代理人 弁理士 湯浅 恭三 (外5名)

(54)【発明の名称】 圧延装置

(57)【要約】

【目的】 高精度の温度制御をしつつ、効率的に強圧下圧延を行うこと。

【構成】 圧延装置は、圧延材6の進行方向に関して上流側からフィードロール7、単軸遊星圧延機1を配設し、フィードロール6と圧延機1の大径ロール5または固定盤とを電源8に接続して通電電極となしている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧延材の進行方向に関して上流側からフィードロール、単軸遊星圧延機を配設し、前記フィードロールと前記圧延機の大径ロールまたは固定盤とを電源に接続して通電電極となしたことを特徴とする圧延装置。

【請求項2】 圧延材の進行方向に関して上流側からフィードロール、単軸遊星圧延機を配設し、さらに、ピンチロールを配設し、前記ピンチロールと前記圧延機の大径ロールまたは固定盤とを電源に接続して通電電極となしたことを特徴とする圧延装置。

【請求項3】 圧延材の進行方向に関して上流側からフィードロール、単軸遊星圧延機を配設し、さらに少なくとも2対のピンチロールを配設し、各対のピンチロール間に電源を接続して通電電極となしたことを特徴とする圧延装置。

【請求項4】 2対のピンチロールを前記フィードロールの入側と出側および前記圧延機の出側の少なくとも1箇所に配設し、各対のピンチロール間に電源を接続したことを特徴とする請求項3記載の圧延装置。

【請求項5】 前記フィードロールの出入側および/または圧延機の出入側にそれぞれ1対のピンチロールを配設し、各出入側のピンチロール間に電源を接続したことを特徴とする請求項3記載の圧延装置。

【請求項6】 前記フィードロールの入側と前記圧延機の出側とにそれぞれ1対のピンチロールを配設し、該ピンチロール間に電源を接続したことを特徴とする請求項3記載の圧延装置。

【請求項7】 圧延材の進行方向に関して上流側からフィードロール、単軸遊星圧延機を配設し、さらに、ピンチロールを前記フィードロールと前記ピンチロールとを電源に接続して通電電極となしたことを特徴とする圧延装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、圧延材に直接通電して加熱しつつ強圧下圧延する圧延装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】1回の圧延材の通過で強圧下可能な高効率の圧延機として、遊星圧延機を挙げることができる。遊星圧延機は圧下率90%以上の強圧下圧延が可能であり、連続熱間圧延機列5～6スタンドに相当する圧延を1スタンドで行える。遊星圧延機には、単軸遊星圧延機（以下、SPMという。）があり、これは構造が比較的単純で堅牢という特徴があり、大径ロール方式、固定盤方式が知られている。

【0003】従来の代表的な大径ロール方式および固定盤方式の構成を図5、図6に示す。図5に大径ロール方式の圧延機を示すが、SPM1は、1本のバックアップ

2

ロール2の外周に複数のワークロール3を遊星状に配置したアセンブリを1組だけ設けた圧延機である。ワークロール3の外周の一部はバックアップ・ブロック4で支持され、大径ロール5とワークロール3との間に圧延材6を通して圧延する。

【0004】また、図6は大径ロールにかえて、固定盤10を用いた固定盤方式の圧延機を示す。

【0005】ワークロール1本の圧延量は小さく、圧延圧力、トルクともに軽い圧延であるが、次々と後続のワークロールで圧延されるため、全体として90%以上の強圧下が可能となる。

【0006】通常、SPMで熱間圧延を行う場合は、予め圧延材を加熱炉で加熱して、SPMにフィードロールで送り込んで圧延する。しかし、一般にフィードロールが圧延材を送り込む速度は比較的遅く、圧延材は搬送の過程で放熱して冷却されるため、先端から後端までの温度は、不均一となる。さらに、圧延材はフィードロール、ワークロール、大径ロール、または固定盤と接触して抜熱され、その圧延材温度は低下する。通常、この温度低下を見込んで加熱を行うのであるが、過度の昇温は圧延材のスケールロスを増加し、エネルギーコストを上昇させる。また、圧延までの温度低下を予測して加熱しておいても、実際の圧延のときに圧延材の先端から後端まで適正な温度範囲に制御するのは、現実的には高度な技術を要する。

【0007】予め加熱された圧延材の温度低下を防ぐ装置として、特開昭62-84808号公報に開示された熱間圧延機がある。この圧延機は、フィードロール、ワークロール、バックアップロールの周囲に加熱ヒータを配置した遊星圧延機である。しかし、ロールを加熱するために設備が非常に複雑になる。また、圧延材の先端、後端での鼻上がり、鼻下がり等で設備を破損する危険があるという問題があった。

【0008】上記のような事情を考慮すると、圧延ライン内で圧延材を直接加熱して、その温度を調節することが最も合理的である。このような加熱方法として、誘導加熱が考えられる。しかし、誘導加熱は高周波を使用するため、設備が複雑で高価であり、設置するために大きなスペースを必要とするだけでなく、加熱効果も低いといった問題があった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、圧延材を圧延ライン内で直接加熱して、圧延温度の調節を容易にして、強圧下が可能であり、しかも安価で大きな設備スペースを必要とせず、また、必要に応じて圧延と熱処理を同じラインで実施できる装置を得ることを課題にしている。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の圧延装置は、圧延材の進行方向に関して上流側からフィードロール、単

3

軸遊星圧延機を配設し、前記フィードロールと前記圧延機の大径ロールまたは固定盤とを電源に接続して通電電極となしたことを特徴とした手段によって、上記課題を解決している。

【0011】本発明の圧延装置は、さらに、圧延材の進行方向に関して上流側からフィードロール、単軸遊星圧延機を配設し、さらに、ピンチロールを配設し、前記ピンチロールと前記圧延機の大径ロールまたは固定盤とを電源に接続して通電電極となしたことを特徴とした手段によっても、上記課題を解決することができる。

【0012】本発明の圧延装置は、さらに、圧延材の進行方向に関して上流側からフィードロール、単軸遊星圧延機を配設し、さらに少なくとも2対のピンチロールを配設し、各対のピンチロール間に電源を接続して通電電極となしたことを特徴とする手段によっても、上記課題を解決することができる。

【0013】本発明の圧延装置は、さらに、圧延材の進行方向に関して上流側からフィードロール、単軸遊星圧延機を配設し、さらに、ピンチロールを前記フィードロールと前記ピンチロールとを電源に接続して通電電極となしたことを特徴とする手段によっても、上記課題を解決することができる。

【0014】

【作用】本発明の装置においては、圧延材に接触するロールを電極として圧延材に通電する加熱方式を採用した、電極となるロール間で発生するジュール熱により、圧延材は加熱される。その温度は、供給する電流を調整することにより、正確に制御できる。したがって、圧延材を素早く最適の温度に昇温させて、強圧下圧延や熱処理を行うことができる。

【0015】本発明の装置は、オフラインで加熱炉や誘導加熱装置を設けることに比べて、設備費ははるかに低く、省スペースの面でも有利である。大径ロールまたは固定盤を電極の1つとする場合は、圧延材が大径ロールに到達する時点で温度は最高値に達するから、加熱炉方式の場合のように、搬送過程での冷却を考慮して、余分に加熱する必要もなく、すべてのロールの周囲をヒータで加熱する方式よりも低エネルギーの圧延が可能である。ピンチロールを使用する場合は、非駆動でもよく、その押え圧力も小さくてよいから、その構造もコンパクトなものでよい。ピンチロールが既に付いている装置には、これを電極として利用することも可能である。なお、ロールへの給電は銅製のブラシ等を使用して行うことができる。本発明では、炭素鋼、低合金鋼、ステンレス鋼等を通電したときに、抵抗発熱しやすいあらゆる種類の板の圧延に適用できる。通電して加熱する温度は、熱間圧延温度だけでなく、温間圧延のような比較的低い温度でもよい。

【0016】

【実施例】図1～4を参照して本発明の圧延装置の実施

4

例を説明する。本発明は、フィードロール7、大径ロール5、またはピンチロール2を電極として圧延材6に直接通電し、温度調節を正確に行いながら、強圧下圧延、圧延前後の熱処理、またはその両方を行うことを特徴とする。

【0017】図1は、電極となるフィードロール7とその後方に電極となる大径ロール5または固定盤（図示せず）を有する単軸遊星圧延機（SPM）1からなる圧延装置を示す。図1において、圧延材6はフィードロール7で矢印の方向に送られながらSPM1で圧延される。

【0018】図1の装置では、フィードロール7と大径ロール5とを電源8に接続して電極としている。圧延材6は大径ロール5をかいして直接通電され、フィードロール7と大径ロール5との間でジュール発熱して昇温する。この場合、ワークロール3、バックアップロール2、バックアップブロック4はスタンドから絶縁しておく必要がある。電源8は交流でも直流でもよい。

【0019】SPM1の大径ロール5を固定盤（図示せず）に置き換えて、通電することもできる。以下の実施例においても同様である。

【0020】図2は、フィードロール7とその後方に電極となる大径ロール5を有するSPM1とさらに電極となるピンチロール9とからなる圧延装置を示す。

【0021】図2の圧延装置は、フィードロール7とSPM1との間にピンチロール9を設置したものである。このピンチロール9と対になる電極は、大径ロール5である。また、ピンチロール9は、フィードロール7の前（上流側）にあってもよい。さらに、熱処理を施すために、ピンチロール9をSPM1の後（下流側）に置くことも可能である。なお、ここで、熱処理とは冶金学的特性改善や圧延材の保温を意味する。この場合、図1の場合と同様の絶縁が必要であり、さらに大径ロール5を接地する場合には、フィードロール4を絶縁する必要がある。

【0022】図3の（A）、（B）、（C）は、フィードロール7とその後方に大径ロール5を有するSPM1とさらに電極となる少なくとも2対以上のピンチロール9とからなる圧延装置を示す。

【0023】図3の（A）の装置は、フィードロール7の入側に2対のピンチロール91、92を置いたものである。圧延材6はピンチロール91と92との間で通電加熱される。ピンチロール91を接地する場合は、フィードロール4を絶縁する必要がある。また、圧延材6はフィードロール7で抜熱されるため、電極となるピンチロール93、94をフィードロール7とSPM1との間に置いてよい。このとき、フィードロール7とSPM1は絶縁する必要がある。

【0024】さらに、SPM1の出側に電極となるピンチロール95、96を置くことにより、圧延後の材料に通電加熱して熱処理を施すことも可能である。ピンチロ

5

ール96を接地する場合には、SPM1を絶縁する必要がある。

【0025】図3の(B)の装置は、ピンチロール92、93をフィードロール7を挟むようにして置いたものである。また、ピンチロール94、95をSPM1を挟むように置いてよい。この場合も、フィードロール7、SPM1をそれぞれ絶縁する必要がある。

【0026】図3の(C)の装置は、フィードロール7の入側に電極となるピンチロール92とSPM1の出側に電極となるピンチロール95を置いたものである。フィードロール7、SPM1を絶縁する必要がある。

【0027】図4は電極となるフィードロール7とその後方にSPM1とさらに電極となるピンチロール9からなる圧延装置を示す。

【0028】図4の装置は、フィードロール7とSPM1との間に電極となるピンチロール9を置いたものである。このピンチロール9と対になる電極は、フィードロール7である。また、ピンチロール9は、フィードロール7の入側にあってもよい。さらに、ピンチロール9は、SPM1の出側に置くことも可能である。

【0029】次に、本発明の装置の具体的実施例について説明する。

【0030】以上の実施例において、ピンチロール、フィードロールを使用して通電する場合には、圧延材はさむロール間を短縮して電源を1つにすることもできる。

【0031】図1に示した圧延装置を使用して、ステンレス鋼(JIS SUS 304)の板を圧延した。装置の主な仕様と圧延条件は次のとおりである。

【0032】

ワークロール径	25mm
ワークロール本数	16本
大径ロール径	180mm
大径ロール回転数	600rpm
フィードロール径	80mm
フィードロールと大径ロールとの軸心間距離	700mm
圧延材	SUS304
圧延前板厚	12.0mm
圧延後板厚	1.2mm

6

板幅	50mm
予熱温度	800℃
圧延速度	1.5m/min
電源	交流 15V 1
5KA	
加熱目標温度 (目標圧延温度)	900℃

以上の条件で圧延を行ったところ、大径ロール直前で測定した圧延材の温度は、先端から後端にわたり900℃の目標温度に対して誤差は±6℃で、圧延操作はきわめて順調であった。また、スパークの発生もなく、圧延率90%の強圧下圧延ができた。

【0033】

【発明の効果】本発明によれば、圧延ラインにおいて、圧延材を最適な温度に加熱しつつ強圧下圧延ができ、高いエネルギー効率で低コストで操業できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の圧延装置の一実施例の概略構成を示す図である。

【図2】 本発明の圧延装置の別の実施例の概略構成を示す図である。

【図3】 本発明の圧延装置のさらに別の実施例の概略構成を示す図である。

【図4】 本発明の圧延装置のさらに別の実施例の概略構成を示す図である。

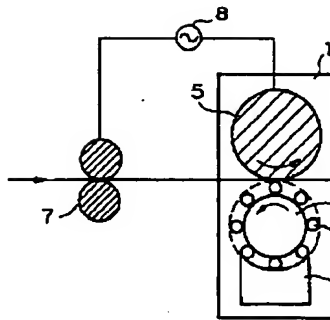
【図5】 従来の大径ロール方式の単軸遊星圧延機の概略構成を示す側面図である。

【図6】 従来の固定盤方式の単軸遊星圧延機の概略構成を示す側面図である。

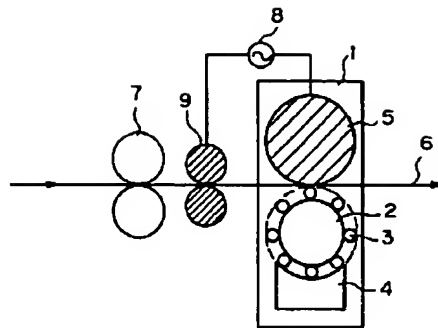
30 【符号の説明】

- 1：単軸遊星圧延機
- 2：バックアップロール
- 3：ワークロール
- 4：バックアップブロック
- 5：大径ロール
- 6：圧延材
- 7：フィードロール
- 8：電源
- 9：ピンチロール
- 40 10：固定盤

【図1】

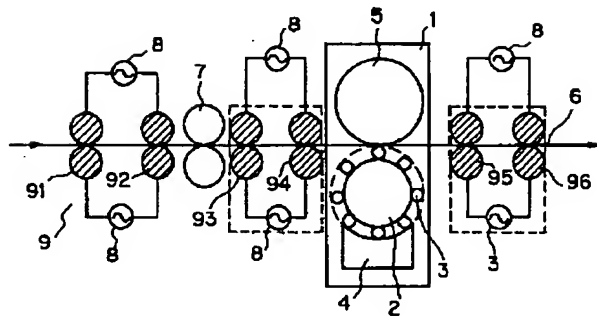


【図2】

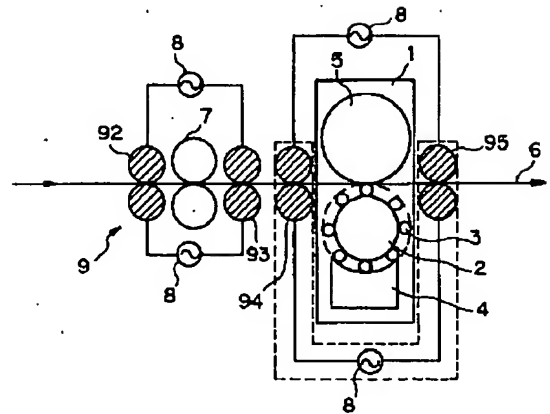


【図3】

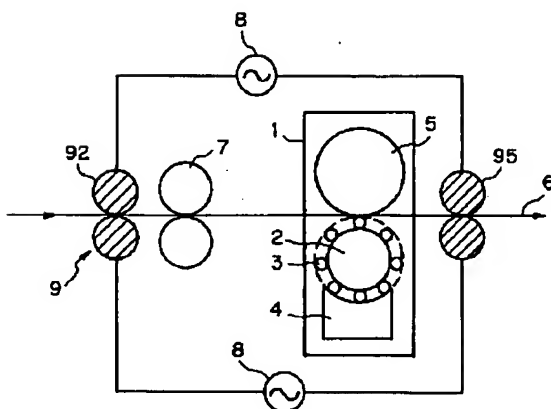
(A)



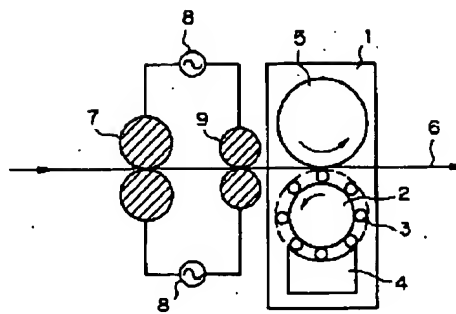
(B)



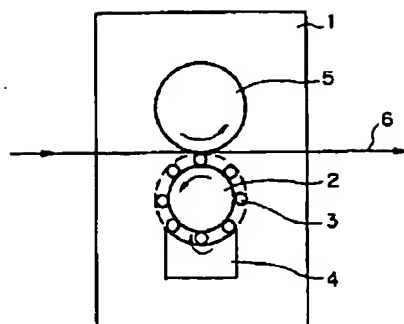
(C)



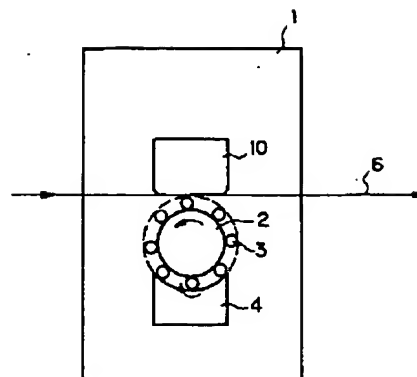
【図4】



【図5】



【図6】



【手続補正書】

【提出日】平成5年2月17日

【手続補正1】

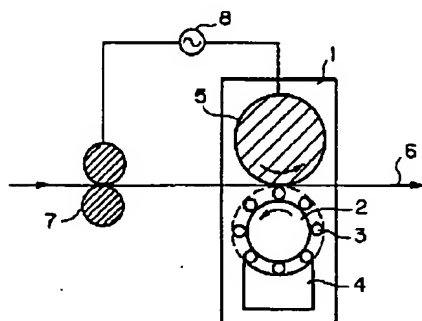
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

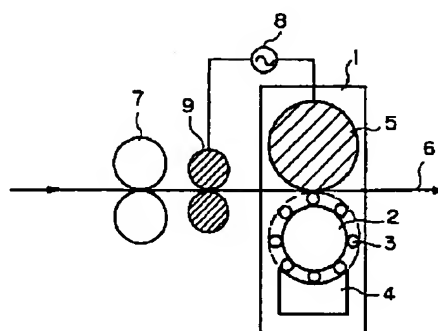
【補正方法】変更

【補正内容】

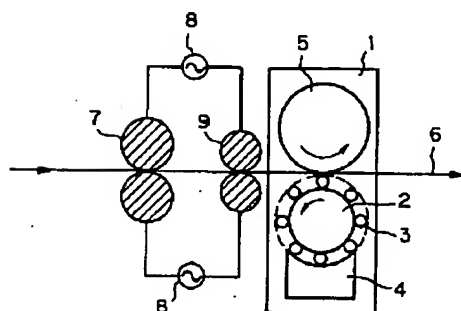
【図1】



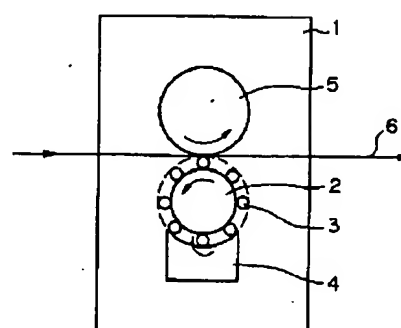
【図2】



【図4】

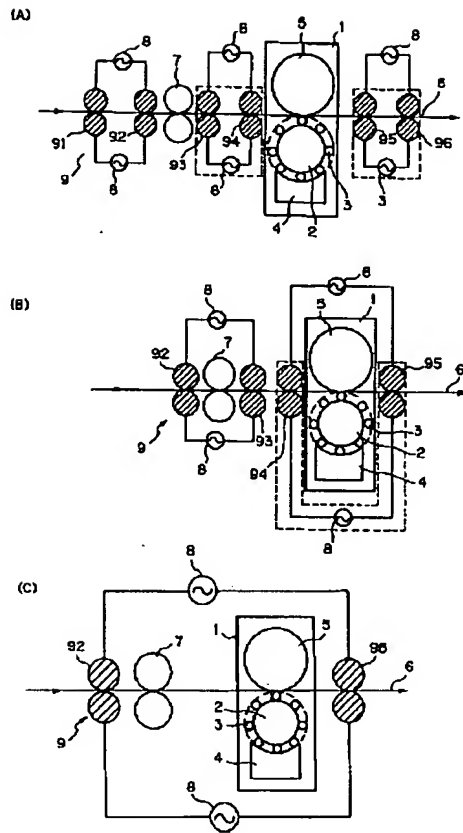


【図5】

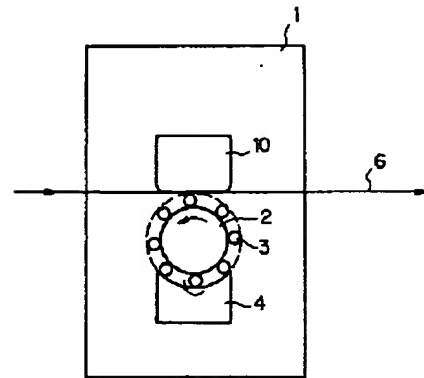




【図3】



【図6】



\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] It relates to the rolling equipment rolled out under pressure, energizing this invention directly to rolled stock, and heating it to it.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a rolling mill of the high efficiency in which the bottom of pressure is possible, a planetary mill can be mentioned by one passage of rolled stock. Rolling of 90% or more of rolling reduction under pressure is possible for a planetary mill, and rolling equivalent to five to continuation hot rolling mill train 6 stand can be performed in one stand. There is a monopodium planetary mill (henceforth SPM) among the planetary mills, this has the description that structure is comparatively simple and that it is strong, and the major-diameter roll method and the stationary platen method are learned.

[0003] The configuration of the conventional typical major-diameter roll method and a stationary platen method is shown in drawing 5 and drawing 6. Although the rolling mill of a major-diameter roll method is shown in drawing 5, SPM1 is the rolling mill which prepared 1 set of assembly which has arranged two or more work rolls 3 in the shape of a planet in the periphery of the one back up roll 2. A part of periphery of a work roll 3 is supported with the backup block 4, and it is rolled out through rolled stock 6 between the major-diameter roll 5 and a work roll 3.

[0004] Moreover, drawing 6 is changed to a major-diameter roll, and the rolling mill of a stationary platen method using stationary platen 10 is shown.

[0005] The amount of rollings of one work roll is small, and although it is light rolling, since the roll-pressure force and torque are rolled out with a consecutive work roll one after another, the bottom of 90% or more of pressure of them becomes possible as a whole.

[0006] Usually, when hot-rolling by SPM, rolled stock is beforehand heated with a heating furnace, and it sends in and rolls out with a feed roll to SPM. However, generally the rate into which a feed roll sends rolled stock is comparatively slow, and since rolled stock radiates heat in process of conveyance and is cooled, the temperature from a head to the back end serves as an ununiformity. Furthermore, rolled stock contacts a feed roll, a work roll, a major-diameter roll, or stationary platen, cooling is carried out, and the rolled stock temperature falls. Usually, although heated by expecting this temperature lowering, too much temperature up increases the scale loss of rolled stock, and raises energy cost. Moreover, even if it predicts and heats the temperature lowering to rolling, controlling to a temperature requirement proper from the head of rolled stock to the back end at the time of actual rolling requires an advanced technique actually.

[0007] As equipment which prevents temperature lowering of the rolled stock heated beforehand, there is a hot rolling mill indicated by JP,62-84808,A. This rolling mill is a planetary mill which has arranged the heating heater around a feed roll, a work roll, and the back up roll. However, a facility becomes very complicated in order to heat a roll. Moreover, there was a problem that there was risk of the bottom of the nose riser in the head of rolled stock and the back end and a nose damaging a facility by \*\* etc.

[0008] If the above situations are taken into consideration, it is most rational to heat rolled stock directly in a rolling line, and to adjust the temperature. Induction heating can be considered as such a heating approach. However, the facility was complicated and induction heating's was expensive in order to use a RF, and in order to install, it it not only needs a big tooth space, but had the problem that the heating effectiveness was also low.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention makes it the technical problem to obtain the equipment which heats rolled stock directly in a rolling line, makes accommodation of rolling temperature easy, the bottom of pressure is possible, and does not need a facility tooth space cheap and big moreover, and can carry out rolling and heat treatment with the same line if needed.

[0010]

[Means for Solving the Problem] The rolling equipment of this invention arranged the feed roll and the monopodium planetary mill from the upstream about the travelling direction of rolled stock, and has solved the above-mentioned technical problem with the means characterized by having connected said feed roll and major-diameter roll of said rolling mill, or stationary platen to the power source, and making with an energization electrode.

[0011] Further, the rolling equipment of this invention can arrange a feed roll and a monopodium planetary mill from the upstream about the travelling direction of rolled stock, and can solve the above-mentioned technical problem also with the means characterized by having arranged the pinch roll, having connected said pinch roll and major-diameter roll of said rolling mill, or stationary platen to the power source, and making with an energization electrode.

[0012] The rolling equipment of this invention can arrange a feed roll and a monopodium planetary mill from the upstream about the travelling direction of rolled stock, can arrange at least two pairs of pinch rolls further, and can solve the above-mentioned technical problem also with the means characterized by having connected the power source between the pinch rolls of each set, and making with an energization electrode.

[0013] The rolling equipment of this invention can solve the above-mentioned technical problem also with the means characterized by having arranged the feed roll and the monopodium planetary mill from the upstream about the travelling direction of rolled stock, having connected said feed roll and said pinch roll to the power source, and making a pinch roll with an energization electrode further.

[0014]

[Function] In the equipment of this invention, rolled stock is heated by the Joule's heat which adopted the heating method energized to rolled stock by using the roll in contact with rolled stock as an electrode and which is generated between the rolls used as an electrode. The temperature is controllable to accuracy by adjusting the current to supply. Therefore, temperature up of the rolled stock can be carried out to the optimal quick temperature, and rolling under pressure and heat treatment can be performed.

[0015] Compared with the equipment of this invention forming a heating furnace and an induction heating apparatus off-line, an installation cost is far low and advantageous also in respect of a \*\* pace. When setting major-diameter roll or stationary platen to one of the electrodes, and rolled stock reaches a major-diameter roll, since temperature reaches a peak price, rolling of low energy is more possible for it than the method which does not need to heat in an excess and heats the perimeter of all rolls at a heater in consideration of cooling in a conveyance process like [ in the case of a heating furnace method ]. When using a pinch roll, it may not drive, and since the presser bar pressure may also be small, it is easy to be compact [ the structure ]. It is also possible to use this for the equipment to which the pinch roll is already attached as an electrode. In addition, feed to a roll can be performed using a copper brush etc. In this invention, when carbon steel, low alloy steel, stainless steel, etc. are energized, it can apply to rolling of all kinds of plate which is easy to carry out resistance generation of heat. Comparatively low temperature not only like hot rolling temperature but warm rolling is sufficient as the temperature energized and heated.

[0016]

[Example] The example of the rolling equipment of this invention is explained with reference to

drawing 1 -4. This invention is characterized by performing heat treatment before and behind rolling under pressure, and rolling, or its both, energizing directly to rolled stock 6 by using the feed roll 7, the major-diameter roll 5, or a pinch roll 2 as an electrode, and performing temperature control to accuracy. [0017] Drawing 1 shows the rolling equipment which consists of a monopodium planetary mill (SPM) 1 which has the major-diameter roll 5 or stationary platen (not shown) used as an electrode in the feed roll 7 used as an electrode, and its back. In drawing 1, rolled stock 6 is rolled out by SPM1, being sent in the direction of an arrow head with the feed roll 7.

[0018] With the equipment of drawing 1, the feed roll 7 and the major-diameter roll 5 are connected to a power source 8, and it is considering as the electrode. Rolled stock 6 is directly energized through the major-diameter roll 5, between the feed roll 7 and the major-diameter roll 5, carries out joule generation of heat, and carries out temperature up. In this case, it is necessary to insulate a work roll 3, the back up roll 2, and the backup block 4 from a stand. An alternating current or a direct current is sufficient as a power source 8.

[0019] The major-diameter roll 5 of SPM1 can be transposed to stationary platen (not shown), and can also be energized. Also in the following examples, it is the same.

[0020] Drawing 2 shows the rolling equipment which consists of a pinch roll 9 which serves as an electrode further with SPM1 which has the major-diameter roll 5 used as an electrode in the feed roll 7 and its back.

[0021] The rolling equipment of drawing 2 installs a pinch roll 9 between the feed roll 7 and SPM1. The electrode which becomes this pinch roll 9 and pair is the major-diameter roll 5. Moreover, a pinch roll 9 may be in front of the feed roll 7 (upstream). Furthermore, in order to heat-treat, it is also possible to place a pinch roll 9 after SPM1 (downstream). In addition, heat treatment means a metallurgical property improvement and incubation of rolled stock here. In this case, the same insulation as the case of drawing 1 is required, and to ground the major-diameter roll 5 further, it is necessary to insulate the feed roll 4.

[0022] (A) of drawing 3, (B), and (C) show the rolling equipment which consists of at least two or more pairs of pinch rolls 9 which serve as an electrode further with the feed roll 7 and SPM1 which has the major-diameter roll 5 in the back.

[0023] The equipment of (A) of drawing 3 puts two pairs of pinch rolls 91 and 92 on the close side of the feed roll 7. Energization heating of the rolled stock 6 is carried out among pinch rolls 91 and 92. To ground a pinch roll 91, it is necessary to insulate the feed roll 4. Moreover, since cooling of the rolled stock 6 is carried out with the feed roll 7, it may place the pinch rolls 93 and 94 used as an electrode between the feed roll 7 and SPM1. The feed roll 7 and SPM1 need to insulate at this time.

[0024] Furthermore, it is also possible by putting the pinch rolls 95 and 96 used as an electrode on the appearance side of SPM1 to heat-treat by carrying out energization heating at the ingredient after rolling. To ground a pinch roll 96, it is necessary to insulate SPM1.

[0025] As the equipment of (B) of drawing 3 sandwiches the feed roll 7, it places pinch rolls 92 and 93. Moreover, pinch rolls 94 and 95 may be placed so that SPM1 may be inserted. It is necessary to insulate the feed roll 7 and SPM1 also in this case, respectively.

[0026] The equipment of (C) of drawing 3 places the pinch roll 92 which serves as an electrode at the close side of the feed roll 7, and the pinch roll 95 which serves as an electrode at the appearance side of SPM1. It is necessary to insulate the feed roll 7 and SPM1.

[0027] Drawing 4 shows the rolling equipment which becomes the feed roll 7 used as an electrode, and its back from the pinch roll 9 which serves as an electrode further with SPM1.

[0028] The equipment of drawing 4 places the pinch roll 9 used as an electrode between the feed roll 7 and SPM1. The electrode which becomes this pinch roll 9 and pair is the feed roll 7. Moreover, a pinch roll 9 may be in the close side of the feed roll 7. Furthermore, a pinch roll 9 can also be put on the appearance side of SPM1.

[0029] Next, the concrete example of the equipment of this invention is explained.

[0030] In the above example, when energizing using a pinch roll and a feed roll, between the rolls which sandwich rolled stock can be shortened and a power source can also be set to one.

[0031] The rolling equipment shown in drawing 1 was used, and the plate of stainless steel (JIS SUS 304) was rolled out. The main specifications and rolled bar affair of equipment are as follows.

[0032]

The diameter of a work roll 25mm work roll number The diameter of 16 major-diameter roll 180mm major-diameter roll rotational frequency The diameter of a 600rpm feed roll The axial center-to-center dimension of 80mm feed roll and a major-diameter roll 700mm rolled stock SUS304 rolling dark room thickness 12.0mm rolling backplate thickness 1.2mm board width 50mm preheat temperature 800-degree-C rolling rate 1.5 m/min power-sources alternating current 15V 15kA heating target temperature (target preassure total temperature) When rolled out on conditions 900 degrees C or more, the error of the temperature of the rolled stock measured just before the major-diameter roll was \*\*6 degrees C to the target temperature of 900 degrees C of rear spring supporters-from a head to the back end, and rolling actuation was very favorable. Moreover, there is also no generating of a spark and rolling under [ of 90% of reduction of sectional area ] pressure was completed.

[0033]

[Effect of the Invention] According to this invention, in a rolling line, rolling under pressure can be performed heating rolled stock to the optimal temperature, and it can operate by low cost with high energy efficiency.

---

[Translation done.]